

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

⑭ Date de dépôt : 24 novembre 1982.

⑮ Priorité

⑯ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 21 du 25 mai 1984.

⑰ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑱ Demandeur(s) : *PRUNIER Robert* — FR.

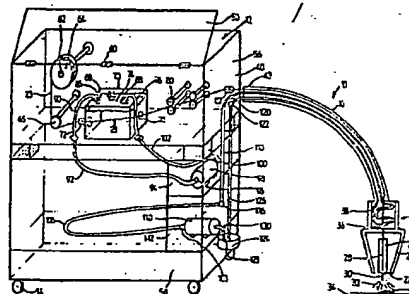
⑲ Inventeur(s) : Robert Prunier.

⑳ Titulaire(s) :

㉑ Mandataire(s) : Netter.

㉒ Perfectionnements aux appareils de soudage électrique, notamment aux appareils utilisant un fil de métal d'apport.

㉓ Une machine de soudage comprend un poste 12 relié par un flexible 16 à une torche 18. La torche est alimentée en un fil de métal d'apport 28 à partir d'un dévidoir 64, la fusion de l'extrémité 30 du fil sous l'action d'un courant électrique permettant la formation de la soudure 24. A la sortie du dévidoir 64, le fil passe dans une cuve de nettoyage par ultrasons 70 où sa surface est débarrassée des impuretés telles que graisse, poussière et autres salissures. La cuve de nettoyage à ultrasons 70 est associée à un dispositif de condensation de la vapeur du solvant de nettoyage comprenant un groupe compresseur 50, une chambre de réfrigération 52 et un serpentín de condensation 92 dans cette dernière. Un deuxième serpentín 106 est alimenté en eau de réfrigération de la torche, cette dernière étant forcée à circuler dans un canal de refroidissement 38 dans la tête 36 de la torche 18.



FR 2 536 320 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Perfectionnements aux appareils de soudage électrique,
notamment aux appareils utilisant un fil de métal d'apport.

L'invention est relative au soudage, et notamment au soudage
5 électrique. Des méthodes de soudage sont connues dans les-
quelles un fil d'apport est approvisionné au voisinage de
la soudure en cours de réalisation à l'aide d'un dévidoir
relié à une torche. L'extrémité du fil de métal d'apport
est positionnée dans la torche vis-à-vis de la soudure à
10 réaliser. Elle est mise en fusion par un arc électrique
formé entre l'extrémité de la torche et la pièce métallique
sur laquelle est réalisée la soudure. Selon les procédés,
l'arc électrique provoquant cette fusion est engendré à par-
tir d'une électrode placée au voisinage immédiat de l'ex-
15 trémité du fil de métal d'apport ou bien le fil joue lui-
même le rôle d'électrode pour l'amenée du courant alimen-
tant l'arc.

De telles machines de soudage sont utilisées très large-
20 ment pour réaliser des cordons de soudure réguliers dans
des conditions opératoires parfois difficiles. Elles se
prêtent bien à l'automatisation des opérations de soudage.
Elles permettent la réalisation de soudures avec des mé-
taux difficiles à mettre en oeuvre soit parce que leur
25 point de fusion est élevé, soit parce qu'il existe des
incompatibilités sur le plan chimique entre les pièces à
souder, soit encore parce qu'ils sont sujets à des réac-

tions chimiques avec l'atmosphère environnante, notamment lorsqu'ils sont portés à haute température. Pour améliorer leurs performances, beaucoup de machines de soudage sont pourvues de buses destinées à insuffler, au voisinage du bain de soudure, des gaz qui peuvent être soit inertes soit, au contraire, actifs à l'égard de ce dernier suivant les conditions souhaitées pour la réalisation du travail.

En raison de la complexité de ces installations et du haut degré de qualité d'exécution recherché, il est essentiel que l'approvisionnement du fil de métal d'apport à la torche soit assuré d'une manière régulière et exempte d'incidents. On constate, dans la pratique d'utilisation de telles machines, que fréquemment l'avance du fil de métal d'apport s'effectue d'une manière saccadée ou même que ce dernier subit des blocages. En outre, dans le cas notamment où le fil joue lui-même le rôle d'électrode pour la formation de l'arc électrique, il est nécessaire de transmettre à l'extrémité de celui-ci des intensités de courant très élevées. Cette transmission s'effectue par contact. Il est fréquent que, par suite de la détérioration de la qualité de ce contact, un courant insuffisant soit transmis ou que d'autres incidents de fonctionnement tels que des collages se produisent, qui perturbent le fonctionnement régulier de l'installation.

L'invention vise à éliminer ce type de problème dans une installation de soudage électrique à fil de métal d'apport.

Elle vise notamment à permettre un fonctionnement plus régulier de ces installations en assurant une avance sans incident du fil de métal d'apport et à limiter les arrêts de la machine pour cause d'incident.

Selon un autre aspect, l'invention vise également à améliorer le fonctionnement d'installations de soudage équipées de torches munies d'un dispositif de refroidissement. A cet égard, elle a pour but d'améliorer le confort d'utilisation de telles installations et de diminuer les incidents de brûlage de torches.

Conformément à un premier aspect de l'invention, il est prévu une machine de soudage électrique du type comprenant une torche permettant de positionner une extrémité d'un fil de métal d'apport face à une pièce à usiner et à provoquer sa fusion au voisinage de la pièce pour réaliser une soudure et un magasin d'alimentation de la torche en fil de métal d'apport. La machine est notamment caractérisée par un moyen de traitement de la surface du fil entre le magasin d'alimentation et la torche en vue notamment d'effectuer le nettoyage le dépoussiérage, le dégraissage et/ou la désoxydation. Selon une forme préférée de réalisation, ce moyen de traitement comprend un dispositif de nettoyage à ultrasons.

L'invention repose sur les observations du Demandeur qui a reconnu que de nombreux incidents de fonctionnement de machines de soudage électrique à fil d'apport, et notamment de machines automatiques, provenaient d'un mauvais état de surface du fil. Les fils de métal d'apport utilisés avec de telles machines peuvent être très variés en fonction du type de soudure à réaliser. Dans de nombreux cas cependant, les conditions mêmes de la fabrication de ces fils impliquent que leur surface extérieure est grasse, voire gluante à la sortie des machines de fabrication. En outre, ces fils, qui sont en général emmagasinés sous forme de bobines, tendent à s'encrasser pendant le transport et le stockage en attendant d'être utilisés. Les poussières s'accumulent d'autant plus volontiers à leur surface que cette dernière est collante. Ces fils peuvent également accumuler des salissures dans l'ambiance même de l'atelier de soudage qui peut être poussiéreux. Certains matériaux d'apport sont en outre aisément oxydables à l'air.

Ces imperfections de l'état de surface des fils de métal d'apport sont à l'origine d'encrassements du matériel qui nécessitent des nettoyages fréquents pour éviter des frottements et des risques de blocage dans la gaine flexible

alimentant la torche. En outre, les poussières, accumulations de graisse ou d'oxyde sont préjudiciables à une bonne conduction du courant d'alimentation de l'arc par contact entre un conducteur d'alimentation et le fil.

5

Les essais effectués par le Demandeur ont permis de constater que la disposition d'un moyen de nettoyage de la surface du fil avant que celui-ci ne pénètre dans la torche et, de préférence, dans le cas de torches montées à l'extrémité de flexibles, avant qu'il ne pénètre dans le flexible, permettrait de diminuer d'une façon considérable les incidents de fonctionnement liés à l'avance du fil de métal d'apport et à son alimentation en courant électrique. A cet égard, un dispositif de nettoyage ultrasonique s'avère particulièrement efficace pour éliminer les différents causes de défauts à la surface des fils utilisés. Un tel dispositif présente en outre l'avantage d'une bonne simplicité d'emploi. Dans une réalisation type, le fil passe dans un liquide contenu dans une cuve ultrasonique à la sortie d'un dévidoir. Il est facile de mettre en service cette installation lorsqu'une nouvelle bobine de fil est approvisionnée sur la machine.

On connaît des dispositifs de nettoyage à ultrasons qui utilisent comme agent de nettoyage des liquides relativement volatils et réalisant une récupération des vapeurs qui s'échappent de la cuve sous l'effet de l'échauffement causé par les vibrations ultrasoniques, cette récupération s'effectuant par une condensation de ces vapeurs à l'aide d'un groupe réfrigérant.

Dans le cas de machines de soudage équipées de torches à refroidissement par fluide, on prévoit alors, selon une forme particulièrement avantageuse de la mise en oeuvre de l'invention, de soutirer des calories du fluide de refroidissement de la torche en provenance de cette dernière également à l'aide du groupe réfrigérant assurant la conden-

sation des vapeurs du liquide de nettoyage.

Il en résulte un avantage remarquable sur le plan notamment du confort d'utilisation de machines de soudage à refroidissement de la torche. En effet, dans les installations connues, ce refroidissement est habituellement assuré par une circulation d'eau dans la torche. L'eau chaude en provenance de cette dernière passe dans un radiateur qui est refroidi par l'action d'un ventilateur provoquant une circulation d'air forcée sur la surface des éléments du radiateur. Outre leur manque d'efficacité, ces réalisations présentent l'inconvénient d'être très bruyantes. Les opérateurs de telles machines ont donc tendance à limiter au maximum l'utilisation des dispositifs de refroidissement. Les risques de brûlage des torches qui opèrent souvent avec des ampérages considérables et peuvent atteindre des températures très élevées (jusqu'à 300 à 350 °C en bout de torche) s'accroissent et les incidents de fonctionnement se multiplient.

A cet égard, et selon un second aspect, l'invention vise également un dispositif pour le refroidissement d'une torche de soudage comprenant des canaux de circulation d'un fluide réfrigérant tel que de l'eau dans la torche et des moyens pour relier ces canaux à une unité de refroidissement du liquide réfrigérant en provenance de la torche, ce dispositif étant caractérisé en ce que l'unité de refroidissement comprend un groupe de production de froid dans une chambre dans laquelle on fait circuler le liquide réfrigérant.

D'autres explications et la description à titre non limitatif d'un mode de réalisation sont données ci-après en référence au dessin annexé, sur lequel la figure unique représente schématiquement une machine de soudage incorporant les principes de l'invention.

Sur la figure unique, un poste de soudage 10 comprend un

chariot 12 monté sur roulettes 14 et relié par un flexible 16 à une torche de soudage 18. La torche comprend une buse 20 dont le diamètre se réduit en direction de son ouverture 22, pour l'insufflation de gaz sur une zone de soudure 24 à l'avant de la torche 18. Coaxialement à la buse 20 et à l'intérieur de celle-ci est monté un tube contact 26 qui est percé d'un canal dans lequel peut avancer un fil de métal d'apport 28. L'extrémité 30 de celui-ci peut être positionnée grâce au tube contact 26 avec précision vis-à-vis de la soudure 24. Le fil 28 est alimenté par contact entre sa surface externe et la paroi interne du canal du tube contact 26 en un fort courant électrique de façon à permettre le jaillissement d'un arc électrique 32 entre l'extrémité 30 et la zone de soudure 24 ménagée sur une pièce à usiner 34. Une différence de potentiel convenable est maintenue entre l'extrémité 30 et cette pièce 34. A son extrémité postérieure, le tube contact 26 est fixé dans le corps 36 de la torche 18, corps dont dépend également la buse 20. Un canal de forme hélicoïdale 38 est ménagé dans le corps 36 dans lequel peut circuler un fluide réfrigérant pour maintenir la température de la torche 18 dans des limites convenables malgré les très forts courants délivrés au tube contact 26 et la chaleur dégagée par l'arc 32.

Le corps 36 de torche 18 est fixé à une extrémité du flexible 16, l'autre extrémité de ce dernier étant connectée à une paroi verticale 40 d'un coffret 56 sur le chariot 12. Pour la clarté des explications, on a représenté l'extrémité 32 du flexible 16 légèrement écartée de cette paroi. Le flexible 16 est constitué par la réunion, à l'intérieur d'une gaine appropriée, de plusieurs conduits permettant d'assurer l'acheminement du fil de métal d'apport 28 à la torche 18, l'alimentation en gaz de la buse 20 et un circuit d'aller et retour du fluide réfrigérant circulant dans le canal de refroidissement 38.

Sur le chariot 12 est monté, à sa base, un groupe compres-

seur 50 pour une unité de réfrigération. Celle-ci comprend une chambre 52 disposée au-dessus du groupe 50 et parcourue par des conduits de réfrigération classiques non représentés permettant de soutirer des calories à l'intérieur de cette chambre. Au-dessus de la chambre frigorifique 52, repose, par des pieds 54, le coffret 56 renfermant une unité d'alimentation et de nettoyage du fil de métal d'apport. Le coffret 56 est fermé par un couvercle supérieur 58 articulé sur des charnières 60. A l'intérieur du coffret 56 est monté un axe 62 formant support pour une bobine de dévidoir amovible 64 sur laquelle est enroulé le fil de métal d'apport. Cette bobine peut être aisément échangée pour le passage à un type différent de soudure ou, lorsqu'elle est vide, pour son remplacement par une bobine pleine. Au sortir du dévidoir 64, le fil de métal d'apport 28 passe sur un galet de renvoi 66 et de là à travers une paroi 68 verticale d'un bac à ultrasons 70 par une traversée étanche 72. En fonctionnement, l'intérieur de la cuve 70 est rempli d'un liquide 74, un espace subsistant au-dessus de cette cuve rempli de vapeur du fluide 74. Celui-ci peut consister en un solvant industriel classique tel que du fréon adapté aux installations de nettoyage à ultrasons.

Le fil 28 passe à l'intérieur du liquide 74 en suivant un trajet légèrement incliné du bas vers le haut et retransverse une paroi 76 du bac 70 par une traversée étanche 78 en direction d'un mécanisme d'entraînement 80 comprenant plusieurs galets agencés de façon classique dans les installations de soudure à fil de métal d'apport. A la sortie du dispositif d'entraînement à galet 80, le fil 28 traverse la paroi verticale 40 du chariot 56 par une bague de protection 82 avant de pénétrer à l'intérieur du flexible 16.

La cuve 70 est fermée à sa partie supérieure par une paroi 84 dans laquelle sont ménagés deux raccords de conduite 86 et 88. Le raccord 86 est relié par une conduite 90 à un serpentín 92 à l'intérieur de la chambre de réfrigération 52. A la sortie de cette chambre, il est relié, dans

une chambre contiguë 94, à l'entrée d'aspiration 96 d'une pompe 98. La sortie de refoulement 100 de la pompe 98 est reliée par une conduite 102 au raccord de conduite 88 au sommet de la cuve de nettoyage à ultrasons 70.

5

Dans la chambre 52 est prévu un autre serpentín 106 dont une extrémité est reliée à la sortie de refoulement 108 d'une pompe 110 placée dans un compartiment 112 voisin de la chambre 52 en dessous du compartiment 94. L'autre extrémité 116 du serpentín 106 est reliée à la sortie de la chambre de réfrigération par une conduite 118 à un raccord 120 pour une des extrémités du circuit d'aller et retour du fluide réfrigérant dans le flexible 16. L'autre extrémité de circuit est reliée à travers un raccord 122 à une bache 124 dans le compartiment 112 par une conduite de retour d'eau chaude 126. Un tube plongeur 128, pénétrant dans la bache 124, est relié à l'entrée d'aspiration 130 de la pompe 110.

10

15

20

25

30

35

En fonctionnement, le fil de métal d'apport 28 est débité par le dévideur 64 sous l'action de la force d'attraction exercée par les galets du dispositif d'entraînement 80. Il traverse le solvant liquide 74 remplissant la cuve ultrasonique 70. Au cours de ce parcours, il est nettoyé par ultrasons, la cuve 70 étant placée en vibrations ultrasonores par un dispositif, non représenté, classique dans les systèmes de ce type. Le fil ainsi nettoyé à la sortie de la cuve 70 sort du chariot 12 par la bague 82 et passe dans le canal ménagé à son intention dans le flexible 16. Il est avancé par le galet d'entraînement 80 au fur et à mesure de l'usure de son extrémité 30 provoquée par la fusion formatrice de soudure. Le nettoyage par ultrasons dans la cuve 70 provoque un échauffement du fréon liquide 74 qui se vaporise. La vapeur est prise par l'ajutage 86 et condensée à l'intérieur du serpentín 92, la chambre 52 étant refroidie par la mise en service du groupe compresseur 50. Le condensat est refoulé par la pompe 98 au sommet de la cuve 70.

En même temps, la chambre froide 52 récupère les calories de l'eau chaude aspirée par la pompe 110 et forcée dans le serpentin 106 avant d'être envoyée, par le raccord 120, à l'intérieur du flexible 16. L'eau ainsi refroidie parcourt le canal hélicoïdal de refroidissement 38 de la torche 36 et revient, par le raccord 122 à la bache 124.

On obtient ainsi un fonctionnement de la machine de soudage avec un fil de métal d'apport parfaitement propre, les ultrasons procurant un nettoyage particulièrement efficace de la surface du fil. Dans ces conditions, le canal de guidage du fil à l'intérieur du flexible 16 reste propre et les parties en contact avec ce dernier ne s'encrassent pas. En particulier, le contact électrique entre le tube contact 26, alimenté à partir d'une source de courant, non représentée par des conducteurs électriques traversant également le flexible 116 s'effectue dans de bonnes conditions.

En même temps, on assure un refroidissement très efficace de la torche et cela, dans l'exemple représenté, en faisant appel à une seule et même unité de réfrigération. La torche peut donc être utilisée avec des ampérages très élevés pouvant atteindre ou dépasser 800 ampères. Elle peut continuer à fonctionner de façon fiable pendant de longues périodes, sans risque de brûlage et en minimisant les à-coups et autres incidents sur l'avance régulière du fil de métal d'apport.

En ce qui concerne le refroidissement de cette torche, l'invention présente en outre l'avantage de s'adapter très simplement aux installations de refroidissement de torches par circulation d'eau déjà existantes. Par rapport aux techniques antérieures, elle permet d'obtenir un refroidissement encore plus efficace du fluide réfrigérant et cela d'une façon pratiquement silencieuse. Le confort de travail s'en trouve amélioré. L'ensemble du poste de soudage forme une unité compacte et de haute fiabilité.

L'invention est applicable à tout type de machine de soudage électrique à fil de métal d'apport tel que les machines MIG (Metal Inert Gas), MAG (Metal Active Gas) ou TIG (Tungsten Inert Gas) par exemple. En ce qui concerne
5 ses aspects propres à la réfrigération elle s'applique également aux autres types de machine de soudage à torche, par exemple aux machines à plasma.

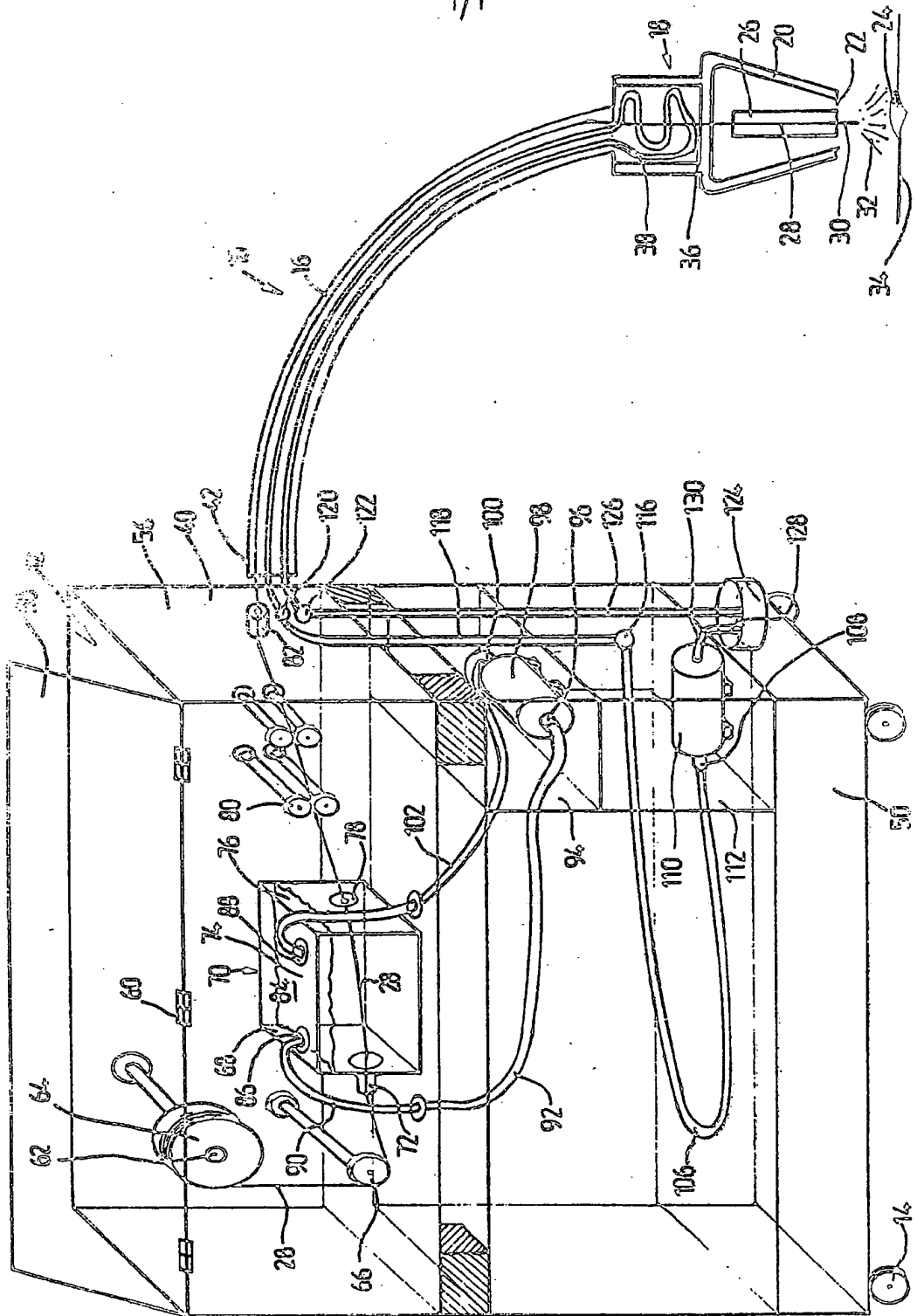
Bien entendu, la mise en oeuvre de l'invention peut faire
10 l'objet de variantes de réalisation. C'est ainsi notamment que le trajet du fil de métal d'apport à l'intérieur de la cuve de nettoyage à ultrasons peut prendre d'autres configurations que celle qui est représentée. De même, la forme
15 même de la cuve à ultrasons peut être adaptée en fonction de la trajectoire désirée pour le fil et des performances recherchées pour le nettoyage de celui-ci.

Revendications.

1. Machine de soudage électrique du type comprenant une torche (18) permettant de positionner une extrémité (30) d'un fil de métal d'apport (28) et d'en provoquer la fusion pour réaliser une soudure (24), et un magasin d'alimentation (64) de fil de métal d'apport, caractérisée par un moyen de traitement (70) de la surface du fil de métal d'apport (28) entre le magasin d'alimentation (64) et la torche (18), notamment pour en effectuer le nettoyage, le dépoussiérage, le dégraissage et/ou la désoxydation.
2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit moyen de traitement comprend un dispositif de nettoyage à ultrasons (70).
3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif de nettoyage à ultrasons comprend une cuve à ultrasons (70) remplie d'un liquide (74) dans lequel circule le fil de métal d'apport à nettoyer, et des moyens de réfrigération (50, 52, 92) pour la condensation de la vapeur s'échappant de la cuve à ultrason.
4. Machine selon la revendication 3, caractérisée par des canalisations pour faire circuler un fluide de refroidissement dans la torche (18), ces canalisations (118, 126) étant raccordées auxdits moyens de réfrigération (50, 52) de la vapeur de liquide de nettoyage pour refroidir le fluide de refroidissement de la torche.
5. Machine de soudage selon la revendication 4, comprenant un poste de soudage (12) sur lequel est monté le magasin d'alimentation (64), caractérisée en ce que le dispositif de nettoyage à ultrasons (70) est monté à la sortie du magasin d'alimentation avec son moyen de réfrigération (50, 52) associé sur ce poste, ledit poste (12) étant relié à la torche par un flexible (16) comprenant des moyens de guidage du fil de métal d'apport (28) à la sortie du dispo-

5 sitif de nettoyage à ultrason et deux conduits pour la circulation aller et retour du fluide réfrigérant de la torche, ces conduits se prolongeant à l'intérieur du poste par un serpentín de refroidissement (106) dans une chambre (52) dudit moyen de réfrigération.

10 6. Dispositif pour le refroidissement d'une torche de soudage comprenant des canaux de circulation de fluide réfrigérant dans la torche et des moyens pour relier ces canaux à une unité de refroidissement de liquide réfrigérant en provenance de la torche avant de le renvoyer vers cette dernière, caractérisé en ce que cette unité de refroidissement comprend un groupe de production de froid (50) comprenant une chambre froide (52) dans laquelle est montée une
15 canalisation d'échangeur (106) et des moyens (110) pour faire circuler le liquide réfrigérant dans cette canalisation.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.